



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 553 192 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.07.2005 Patentblatt 2005/28

(51) Int Cl.7: **C21C 5/52**

(21) Anmeldenummer: **04028237.8**

(22) Anmeldetag: **29.11.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK YU

(72) Erfinder:
• **Schubert, Manfred**
46147 Oberhausen (DE)
• **Mörke, Rolf**
46149 Oberhausen (DE)

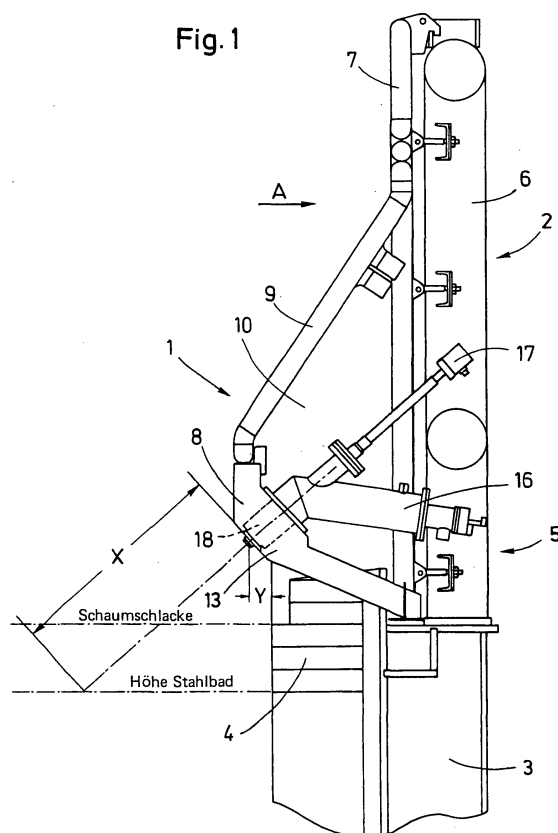
(30) Priorität: **29.12.2003 DE 10361753**

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard**
Patentanwälte
Valentin-Gihske-Grosse
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(71) Anmelder: **SMS Demag Aktiengesellschaft**
40237 Düsseldorf (DE)

(54) **Aufnahmevorrichtung für Injektoren in einem Schmelzofen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Aufnahme mindestens eines Injektors (15, 16), mit dem Medien, wie Sauerstoff und/oder kohlenhaltige Brennstoffe, in einen Schmelzofen, insbesondere einen Elektrolichtbogenofen, eingebracht werden. Der jeweilige Injektor (15, 16) ist mittels der Aufnahmevorrichtung (1) geschützt an oder in der Ofenwand (2) des Schmelzofens angeordnet. Die Aufnahmevorrichtung soll hinsichtlich ihrer Anordnung im Ofen variabler und die Wartung des einem hohen Verschleiss unterliegenden Bauteils einfacher werden. Hierzu wird vorgeschlagen, dass die Aufnahmevorrichtung (1) mehrteilig ausgebildet ist mit einem unteren Bodenteil (8), einem oberen Dachteil (9) und Seitenwänden (10, 11), die separat voneinander auswechselbar sind.



EP 1 553 192 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufnahme mindestens eines Injektors, mit dem Medien, wie Sauerstoff und/oder kohlenhaltige Brennstoffe, in einen Schmelzofen, insbesondere einen Elektrolichtbogenofen, eingebracht werden. Hierbei ist der jeweilige Injektor mittels der Aufnahmevorrichtung geschützt an oder in der Ofenwand des Schmelzofens angeordnet.

[0002] Es ist bekannt, in Elektrolichtbogenöfen bei der Herstellung von Stahl Sauerstoff und Kohle in den Ofenraum einzubringen. Dies geschieht üblicherweise mittels Lanzen durch die Schlackentür oder auch mittels in das Wandpanel des Obergefäßes eingebauter Module. Der Einsatz von Türlanzen bedeutet einen Energieverlust durch Öffnen der Schlackentür. Der Einsatz von Modulen in das Obergefäß bedingt einen großen Abstand zum Stahlbad, verbunden mit einem hohen Verbrauch von Sauerstoff und Kohle. Aufgrund des großen Strahlweges ist zudem der Verschleiss des Feuerfest-Materials relativ hoch.

[0003] Um den Abstand zum Stahlbad zu verringern, ist in der US 6,289,035 B1 vorgeschlagen worden, den Injektor in einem Befestigungsblock an dem Oberteil eines Elektrolichtbogenofens zu befestigen und somit den Positionierungsort mehr in den Ofenraum zu verschieben. Der bekannte Befestigungsblock ist von seiner Grundkonstruktion einstückig und besteht aus einem eckigen Block aus Gusseisen. Ein solcher Block wird mit seiner Unterseite auf dem Ofenunterteil positioniert und zwar auf einer Stufe zum Ofenoberteil, die sich durch die Auskleidung des Unterteils des Ofens mit Feuerfestmaterial ergibt. In den Befestigungsblock ist eine Öffnung für den jeweiligen Injektor eingegossen, der den Positionierungswinkel des Injektors vorgibt. Der Injektor ragt aus dem Block soweit hervor, dass das darunter angeordnete Feuerfest-Material nicht im Strahlwinkel des Injektors liegt. Im Austrittsbereich des Injektors umfasst der Block eine Ausnehmung, in die ein mediumdurchflossenes Kühlpanel eingesetzt ist, das ebenfalls aus Gusseisen oder aus Kupfer besteht. Der obere Teil des massiven Blocks ist als schräges Vordach mit Nuten ausgebildet, die Schlacketeile zurückhalten sollen, um so eine Schutzschicht für den einem hohen Verschleiss ausgesetzten Block zu bilden.

[0004] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine solche Vorrichtung zur Aufnahme eines Injektors dahingehend weiterzubilden, dass er hinsichtlich seiner Anordnung im Ofen variabler und die Wartung des einem hohen Verschleiss unterliegenden Bauteils einfacher wird.

[0005] Diese Aufgabe wird durch Vorrichtungen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0006] Kerngedanke der Erfindung ist, dass die Aufnahmevorrichtung, nachfolgend als Injektorbox bezeichnet, nicht wie im Stand der Technik einteilig als

Block, sondern mehrteilig ausgebildet ist, d.h. aus mehreren Einzelteilen besteht.

[0007] Die Injektorbox umfasst hierbei einen unteren Bodenteil, einem oberen Dachteil und Seitenwände. Diese vier Bauteile sind jeweils unabhängig und derart miteinander verbunden, dass sie jeweils separat voneinander auswechselbar sind. Sollte es zum Beispiel durch den Chargiervorgang von Schrott oder Zusätzen in den Schmelzofen oder beim Betrieb zu Beschädigungen der Injektorbox gekommen sein, brauchen nur die beschädigten Teile ausgewechselt werden. Beispielsweise kann dann ein beschädigtes oder verschlissenes Dachteil ohne Ausbau des Bodenteils und der Seitenwände ersetzt werden.

[0008] Die Injektorbox kann als komplett vormontierte Einheit an die Ofenwand oder in ein Wandpanel eingebaut werden. Die Injektorbox erlaubt zudem, dass die jeweiligen Injektoren sich von der Schmelzofenaußenseite bzw. Gefäßaußenseite ein- und ausbauen lassen.

[0009] Vorzugsweise wird diese modulare Aufbauweise durch eine Tragkonstruktion erreicht, an der die Bestandteile der Injektorbox angeordnet sind.

[0010] Das Bodenteil bzw. die Grundplatte ist vorzugsweise aus einer massiven Kupferplatte gefertigt, die wärmetechnische Vorteile besitzt. Am Bodenteil sind die Injektoren in Aufnahmen, beispielsweise in Flanschanschlüssen, befestigt.

[0011] Das obere Dachteil wird vorzugsweise aus Stahl gefertigt, um evtl. Beschädigungen durch das Chargieren vorzubeugen. Nach einer besonders vorteilhaften Variante ist das Dachteil als Dachpanel aus einer Rohr-Rohr-Konstruktion ausgebildet mit zur Ofenwand geneigt und in Richtung Ofenmitte verlaufenden Rohren, um das Rutschen des Schrotts bzw. des Chargiermaterial zu unterstützen. Auftreffendes Chargiergut kann somit besser abgewiesen werden. Das Dachteil kann nach einer anderen Ausführungsform auch als wassergekühlte Platte ausgebildet sein.

[0012] Die Seitenwände können aus massiven Kupferplatten oder aus Stahlplatten hergestellt sein. Sie weisen vorzugsweise an ihrer Außenseite Nuten zur besseren Anhaftung von Schlacke und damit aus Schutzgründen auf.

[0013] Alle Teile sind vorzugsweise wassergekühlt und zwar insbesondere jeweils unabhängig mit einem separaten Kühlkreislauf. Die Kühlwasserversorgung erfolgt aus dem Wasserverteiler des Obergefäßes. Im Falle der Ausbildung als massive Kupfer- oder Stahlplatte sind Bohrungen oder Kanäle in die Platte eingebracht, die vom Kühlwasser durchflossen werden.

[0014] Wie oben ausgeführt, ist die Injektorbox am Obergefäß des Schmelzofens mittels einer Tragkonstruktion befestigt. Wandpanel und Injektorbox werden gemeinsam in den Wasserverteiler des Obergefäßes eingehängt. Die Tragkonstruktion wird an den Wasserverteiler des Obergefäßes verschweißt und stützt sich ggfs. auf dem Unterteil des Ofens ab. Somit sind Lageänderungen, welche sich dadurch ergeben könnten,

wenn die Injektorbox wie beim Stand der Technik auf den Rand der Ausmauerung gestellt würde, die in ihrer Höhe variieren kann, ausgeschlossen. Es empfiehlt sich, dass das Dachteil bzw. das Dachpanel über eine Keilverbindung mit dieser Tragkonstruktion lösbar verbunden ist, um das Dachpanel im Falle einer Beschädigung leicht entkoppeln und wechseln zu können.

[0015] Das Dachteil kann mit den Seitenwänden abschließen. Es empfiehlt sich, dass das Dachteil seitlich über die Seitenwände übersteht. Damit können Beschädigungen der Seitenwände, zum Beispiel beim Chargieren, verringert werden.

[0016] Durch die Injektorbox wird der jeweilige Injektor näher an die Schmelze positioniert. Durch die gewählte Anordnung werden die Strahllängen der einzusetzenden Medien zur Badoberfläche (bzw. zur Schaumslagacke) verkürzt. Die Einbaulage des jeweiligen Injektors wird vorteilhafterweise so gewählt, dass der Injektor bzw. Teil von diesem nicht über das Bodenteil hinausragen, sondern der Strahl durch eine entsprechende Öffnung im Bodenteil in Richtung Schmelze gerichtet ist. Mögliche Beschädigungen des Injektorkopfes werden somit vermieden.

[0017] Neben den Vorteilen von kurzen Strahllängen für beispielsweise die Sauerstoff- und Kohlenstoffeinblasung, neben einem geringeren Verbrauch von Sauerstoff und Kohlenstoff durch eine optimale nahe Positionierung zum Stahlbad, einer Optimierung der Schaumslagackebildung durch effektives Einbringen von Sauerstoff und Kohlenstoff und kürzeren Einschaltzeit für die Injektoren zeigt die vorgeschlagene mehrteilige Injektorbox den Vorteil einer einfachen Montage und Demontage durch den Einbau im Wandpanel auf. Die Injektorbox ist wartungsfreundlich, weil sie modulweise ersetzt werden kann und weil sie von der Ofenaußenseite erreichbar ist. Aufgrund der Ausbildung der Bodenplatte mit Aufnahmen können wahlweise ein oder zwei oder mehrere Injektoren eingebaut werden.

[0018] Aufgrund der Tragkonstruktion für die Injektorbox und der vorgeschlagenen Positionierung der Injektoren in der Box wird erreicht, dass die Strahlgänge nicht auf das Feuerfest-Material gerichtet sind, so dass dieses weniger stark verschleisst. Mittels der Tragkonstruktion kann die Injektorbox mit ausreichendem Abstand zur Feuerfest-Material der Ausmauerung des unteren Ofens positioniert werden. Insgesamt wird die Produktivität und die Betriebssicherheit des Schmelzofens erhöht. Die Wartungskosten und die Herstellungskosten für die Injektorboxen werden reduziert.

[0019] Die Injektorbox findet insbesondere Einsatz im Elektrolichtbogenofen für die Erzeugung von Schaumslagacken bei der Produktion von Kohlenstoffstahl.

[0020] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der die in den Figuren dargestellten Ausführungsformen der Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt einer an der Ofenwand angeordneten Injektorbox;

Fig. 2 die Ansicht in Richtung A der Fig. 1 auf die in den Ofenraum weisende Seite der Injektorbox;

5 Fig. 3 einen Längsschnitt der Injektorbox mit Tragkonstruktion.

[0021] Fig. 1 zeigt die Aufnahmevorrichtung 1 nach der Erfindung, nachfolgend Injektorbox genannt, die an der Ofenwand 2 eines Schmelzofens, hier eines Elektrolichtbogenofens, angeordnet ist. Der Schmelzofen besteht zum einen aus einem Untergefäß 3, das über die Höhe des Schmelzbades bzw. Stahlbades hinaus bis zur Höhe der Schaumslagacke mit einer Feuerfest-Auskleidung 4 versehen ist. Zum anderen besteht der Schmelzofen aus dem Obergefäß 5 mit einer Rohrwandkonstruktion, die eine Rohrkonstruktion zur Wasserverteilung (Wasserverteiler 6) und ein Wandpanel 7 umfasst.

10 **[0022]** Die Injektorbox ist mehrteilig aufgebaut und setzt sich aus einem Bodenteil 8, einem Dachteil 9 und zwei Seitenwänden 10, 11 (verdeckt) zusammen. Bodenteil 8, Dachteil 9 und die beiden Seitenwände 10, 11 sind lösbar miteinander verbunden.

20 **[0023]** Das Dachteil 9 ist ebenso wie das Wandpanel 7 als Panel bzw. Rohrkonstruktion ausgebildet, wobei die wasserdurchflossenen Rohre 12 bzw. Rohrleitungen des Dachpanels mäandrierend nebeneinander angeordnet sind (vgl. Fig. 2). Das Dachpanel ragt schräg vorspringend in den Ofenraum hinein. Den Boden bildet das sich ebenfalls in den Ofenraum ragende Bodenteil 8 bzw. eine massive Bodenplatte, die mit dem Dachpanel abschließt und sich rückseitig an dem Untergefäß abstützt. In einem verstärkten Plattenbereich 13 sind Durchlassöffnungen 14, 15 bzw. Aufnahmen für — bei diesem Ausführungsbeispiel — zwei Injektoren 16, 17 für Sauerstoff und Kohlenstoff — eingebracht, deren Injektorkopf 18 mit der Durchlassöffnung 14, 15 abschließt. Aufgrund der in den Ofenraum hineinragenden Konstruktion der Injektorbox können die Injektoren 16, 17 näher am Stahlbad-Niveau bzw. Schaumslagackenniveau angeordnet werden, hier durch den Abstand "X" gekennzeichnet. Der Abstand "Y" verdeutlicht, dass der Injektorkopf 18 entfernt vom Feuerfest-Material bzw. der Auskleidung 4 angeordnet ist, so dass Verschleisserscheinungen des Feuerfest-Materials reduziert werden.

30 **[0024]** Die Fig. 2 zeigt die Anordnung der Injektorbox in dem Wandpanel 7 des Obergefäßes in der Ansicht A der Fig. 1. Es wird die Ausbildung des Dachteils 9 als Dachpanel deutlich. Die Injektorbox wird als komplette Einheit in das Wandpanel 7 eingebaut. Wandpanel 7 und Injektorbox werden gemeinsam in den Wasserverteiler 6 des Obergefäßes 5 eingehängt.

40 **[0025]** Mit Hilfe der Fig. 3 wird die Tragkonstruktion 19 gezeigt, mit deren Hilfe die Injektorbox in den Wasserverteiler 6 des Obergefäßes eingehängt wird. Die Tragkonstruktion 19 umfasst zwei in den Ofen ragende parallel beabstandete Bleche 20, die untereinander mit-

tels zwei horizontal verlaufenden Blechen (nicht gezeigt) versteift sind. Die seitlichen Bleche 20 bzw. Füße 21 der Bleche sind am Untergefäß 3 des Ofens angeschweißt. Die Tragkonstruktions-Bleche 20 sind mit entsprechenden Ausnehmungen 22 an die horizontalen Rohre des Wasserverteilers 6 gesteckt und verschweißt. Das Bodenteil 8 ist zum einen an dem Untergefäß 3 über eine lösbare Bolzenverbindung 23 und zum anderen an der Tragkonstruktion 19 befestigt. Das Dachteil 9 wird über Keilverbindungen 24 mit der Tragkonstruktion 19 verbunden. Die Seitenwände der Injektorbox sind über Schraubverbindungen an den Seitenblechen 20 der Tragkonstruktion befestigt.

[0026] Mittels dieser Tragkonstruktion wird erreicht, dass die Bauteile der Injektorbox jeweils separat voneinander auswechselbar sind, ohne die gesamte Injektorbox austauschen zu müssen.

Bezugszeichenliste:

[0027]

- | | | |
|----|---|--|
| 1 | Aufnahmevorrichtung oder Injektorbox | |
| 2 | Ofenwand | |
| 3 | Untergefäß | |
| 4 | Feuerfest-Auskleidung | |
| 5 | Obergefäß | |
| 6 | Wasserverteiler Obergefäß | |
| 7 | Wandpanel | |
| 8 | Bodenteil | |
| 9 | Dachteil | |
| 10 | Seitenwand | |
| 11 | Seitenwand | |
| 12 | Rohre des Dachteils | |
| 13 | verstärkter Plattenbereich des Bodenteils | |
| 14 | Durchlassöffnung bzw. Aufnahme für Injektor | |
| 15 | Durchlassöffnung bzw. Aufnahme für Injektor | |
| 16 | Sauerstoff-Injektor | |
| 17 | Kohlenstoff-Injektor | |
| 18 | Injektorkopf | |
| 19 | Tragkonstruktion für die Injektorbox | |
| 20 | Seitenbleche der Tragkonstruktion | |
| 21 | Füße der Seitenbleche | |
| 22 | Ausnehmungen der Seitenbleche | |
| 23 | Bolzenverbindung | |
| 24 | Keilverbindung | |

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Aufnahme mindestens eines Injektors (15, 16), mit dem Medien, wie Sauerstoff und/oder kohlenhaltige Brennstoffe, in einen Schmelzofen, insbesondere einen Elektrolichtbogenofen, eingebracht werden, wobei mittels der Aufnahmevorrichtung (1) der jeweilige Injektor (15, 16) geschützt an oder in der Ofenwand (2) des Schmelzofens angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass diese Aufnahmevorrichtung (1) mehrteilig ausgebildet ist mit einem unteren Bodenteil (8), einem oberen Dachteil (9) und Seitenwänden (10, 11), die separat voneinander auswechselbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Bodenteil (8) aus einer massiven Kupferplatte gefertigt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Seitenwände (10, 11) aus massiven Kupferplatten oder Stahlplatten gefertigt sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Dachteil (9) als Dachpanel oder als Platte ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Dachpanel als Rohr-an-Rohr-Konstruktion aus Stahl mit zur Ofenwand geneigt und in Richtung Ofenmitte verlaufenden Rohren (12) ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Bodenteil (8) und/oder das Dachteil (9) und/oder die Seitenwände (10, 11) gekühlt, insbesondere wassergekühlt, sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass dem Bodenteil (8), dem Dachteil (9) und den Seitenwänden (10, 11) separate Kühlkreisläufe zugeordnet sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass das untere Bodenteil (8), das obere Dachteil (9) und die Seitenwände (10, 11) lösbar an einer gemeinsamen Tragkonstruktion (19) befestigt sind, die am Obergefäß (5) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Dachteil (9) über mindestens eine Keilverbindung (24) mit der Tragkonstruktion (19) verbunden ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Dachteil (9) seitlich über die Seitenwände als Schutz vor Beschädigungen übersteht.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Bodenteil (8) eine Durchlassöffnung
(14, 15) für den jeweiligen Injektor (16, 17) vorge-
sehen ist und darin der jeweilige Injektor (16, 17) so
positioniert ist, dass der Injektorkopf (18) nicht aus
dem Bodenteil (8) herausragt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

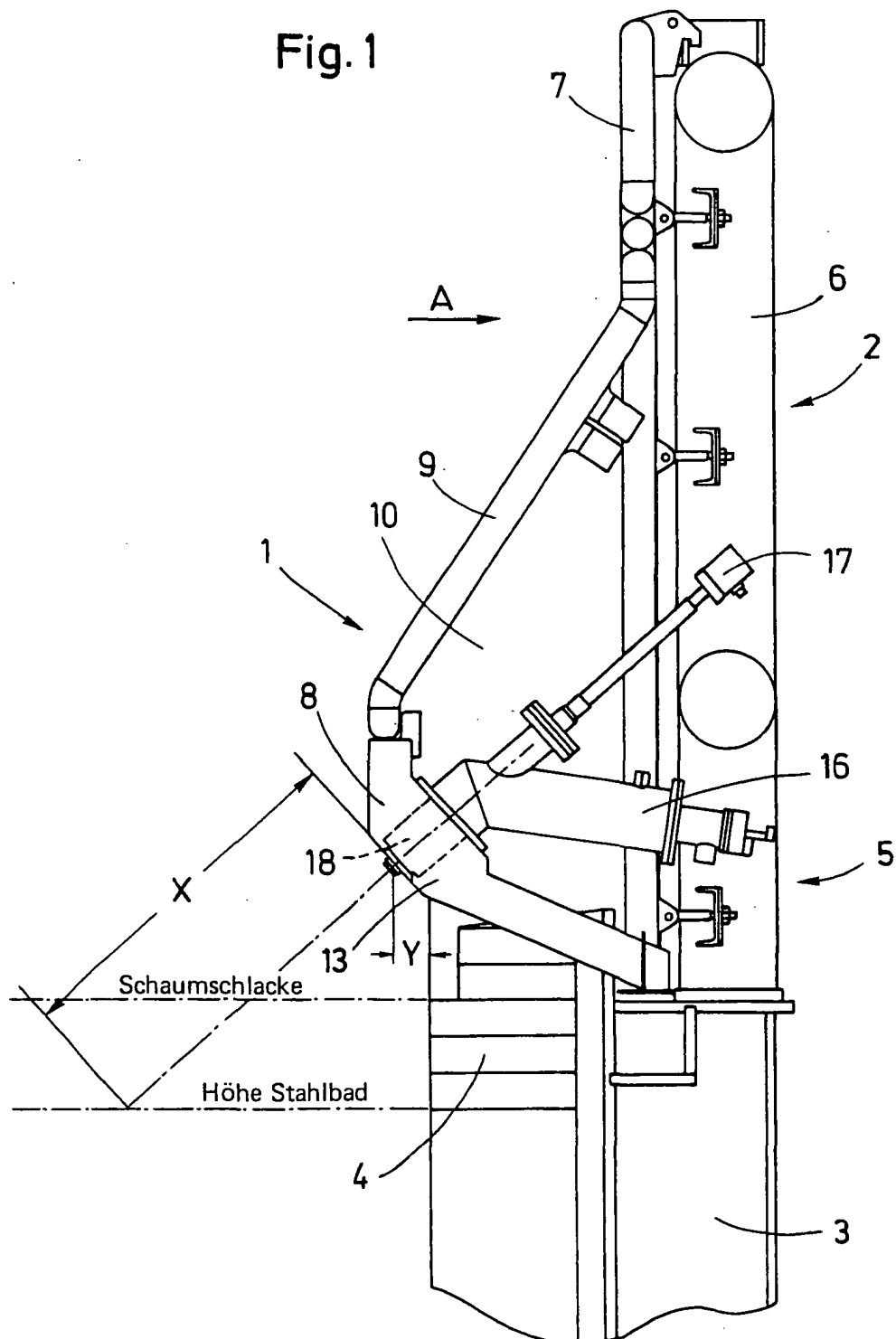


Fig. 2

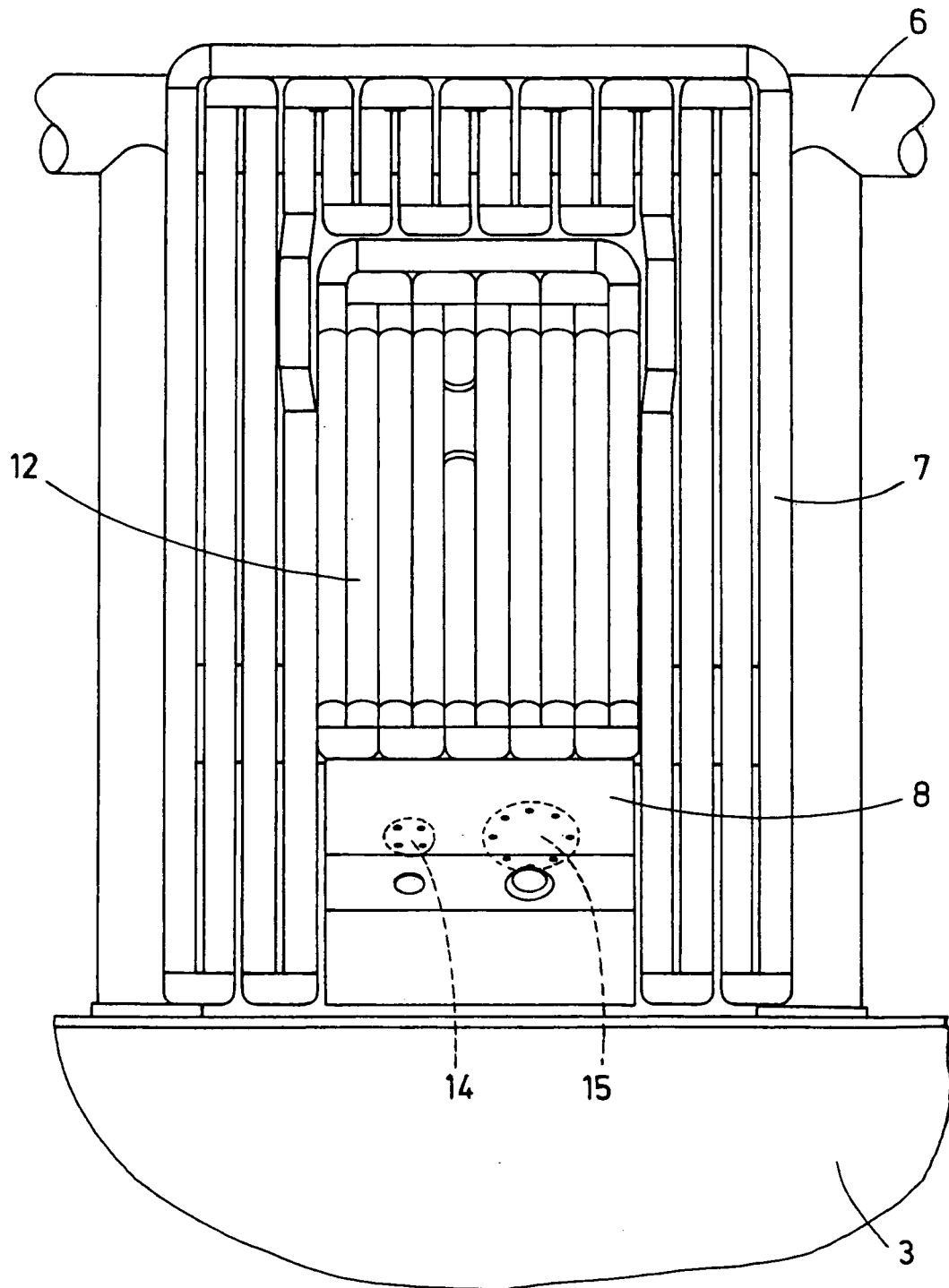


Fig. 3

